

2006 年中国重大技术与工程进展

本刊记者 苏青

[摘要] 在 2007 年第 1 期《科技导报》发表作者“2006 年中国重大科学进展”的基础上,本着“分门别类、宁缺毋滥、叙述事实、以时有序”的原则,按“技术”和“工程”2 个类别,遴选出 2006 年中国重大技术进展 14 项、重大工程进展 10 项。

[关键词] 技术;工程;进展

[中图分类号] N1

[文献标识码] A

[文章编号] 1000-7857(2007)02-0005-09

Important Advances of Technology and Engineering in China in 2006

SU Qing

Editorial Department, Science and Technology Review Society, Beijing 100081, China

Abstract: Following the article “Important Advances of Science in China in 2006”, published in the first issue 2007 of Science and Technology Review, with the same principles of evaluating within each branch, putting quality before quantity, and giving facts in time order, 14 important technological achievements and 10 important engineering achievements in China in 2006 were selected and introduced in this paper.

Key Words: technology; engineering; advance

CLC Number: N1

Document Code: A

Article ID: 1000-7857(2007)02-0005-09

0 引言

继 2004 年第 3 期、2005 年第 2 期和 2006 年第 1 期《科技导报》遴选公布“2003 年中国重大科学、技术与工程进展”^[1]、“2004 年中国重大科学、技术与工程进展”^[2]和“2005 年中国重大科学、技术与工程进展”^[3]之后,并在 2007 年第 1 期《科技导报》发表作者“2006 年中国重大科学进展”^[4]的基础上,本刊继续对 2006 年我国重大技术进展和重大工程进展进行盘点,遴选出该年度中国重大技术进展 14 项和重大工程进展 10 项。

遴选 2006 年中国重大技术与工程进展时,本刊坚持下述 4 个基本原则^[1-4]: (1) 分门别类的原则:分为“技术”和“工程”2 大类遴选;(2) 宁缺毋滥的原则:遴选出的各项重大技术进展和工程进展尽量能得到科技界比较广泛的认同,不人为地凑数;(3) 以时有序的原则:遴选出的每项重大技术进展和工程进展必须在 2006 年度报道或其相应的研究论文在 2006 年内发表,所列排名不分先后,均按报道或发表的时间先后排序;(4) 叙述事实的原则:遴选出的每项重大技术进展和工程进展必须已经在正规媒体上发表或已由我国科技管理部门公开发布,并尽量采用叙述事实的方式描述。

1 2006 年中国重大技术进展

1.1 用于核电领域的首台水下异物打捞机器人诞生

1 月,中国科学院光电技术研究所研制成功“水下异物打捞机器人”(见图 1)并交付大亚湾核电站使用。这是我国目前针对核电领域自主研发的首台“水下异物打捞机器人”。该机器人由水下爬行机、二维云台、电视摄像系统、图像压缩存储系统、机械手、清扫机、水下吸泵和操控器组成,主要用于对核电站反应堆堆芯上下部堆内构件吊出和回装堆芯时进行水下监视观察及打捞



图 1 水下异物打捞机器人样机
Fig. 1 A prototype of the first rescue robot working under water

收稿日期: 2007-01-06

作者简介: 苏青,男,北京市学院南路 86 号科技导报社,研究员,主要从事科技出版研究; E-mail: suqing@cast.org.cn

落入的异物。与国外同类产品相比,该机器人具有以下特点:体积小,运动灵活;成本低廉,成本是同类进口设备的1/8;爬坡能力为30°;行驶速度0~9 m/min;6轮驱动,运载能力强;机械手可针对异物种类轻松拆换等,其综合优势明显高于我国已引进的国外同类产品。它的研制成功将提高我国核电领域水下支撑设备的核心竞争力,创造重要的社会效益和经济效益^[9]。

1.2 全球首台非晶合金铁芯高温超导电力变压器成功运行

1月15日,新疆特变电工股份有限公司宣布,经过4年多的研发,世界上第2台挂网运行的三相高温超导变压器,也是全球首台非晶合金铁芯高温超导电力变压器在通过并网前的各种测试后,在新疆成功投入电网运行。这是我国第一台拥有自主知识产权的高温超导电力变压器,由新疆特变电工股份有限公司和中国科学院电工研究所联合研制。研究人员解决了高温超导变压器实用化的一系列关键技术,取得了多项自主知识产权,并首次在超导变压器中采用了非晶合金铁芯,大大降低了变压器的空载、负载损耗,使其样机的负载损耗仅相当于同容量油浸式变压器9型国家标准的4.5%,在产品结构和原材料选用上均是对具有百年历史的传统变压器的突破,标志着我国在高温超导变压器的研制开发方面已经进入世界先进行列^[9]。

1.3 世界上第一个全超导“人造太阳”实验装置建成

2月1日到3月17日,由中国自行设计、研制的世界上第一个全超导托卡马克 EAST 核聚变实验装置(见图2)成功进行了首次工程调试,开始模拟太阳产生能量。本次工程调试的主要目的是检验该装置主机的性能以及相关分系统的能力,探索未来可行的运行模式,测量主机和主要分系统的关键技术参数,验证各种安全保护系统的可靠性,为年内成功运行提供必要的的数据,积累相应的经验。在调试中,最受关注的低温调试和磁体通电测试获得圆满成功。该装置的研制单



图2 EAST全超导托卡马克核聚变实验装置
Fig. 2 The experimental device of nuclear fusion, EAST (Superconducting Tokamak)

位——中国科学院等离子体研究所的研究人员对纵场磁体和12个极向场磁体分别进行了260次通电测试,最长通电时间达到5 000 s,最大电流达到8 200 A,相对应的装置中心场强已达到2 T;总控系统、真空系统、低温系统、数据采集系统、水冷系统、电源系统、装置技术诊断系统、失超保护、真空磁位形测量系统、超导传输线、高温超导电流引线、以及等离子体控制系统运行正常,保证了通电测试的安全和成功^[7]。

1.4 ARJ21 新型涡扇支线飞机关键技术被攻克

5月31日,国防科学技术工业委员会宣布,中国拥有自主知识产权的ARJ21新型涡扇支线飞机(见图3电脑效果图)的研制工作,已解决了飞机超重、飞机失速特性、发动机进口流场畸变、应急门设置等一系列关键技术问题,圆满完成飞机详细设计阶段工作任务,将全面进入试制阶段。ARJ21新型涡扇支线飞机是中国坚持自主研制的第一个民用飞机项目,也是我国发展大型飞机的前提和发展民用飞机产业的基础,该项目由详细设计阶段转入全面试制阶段标志着中国新支线飞机项目取得重大阶段性成果^[9]。



图3 ARJ21 新型涡扇支线飞机电脑效果图
Fig. 3 The computer simulated picture of ARJ21 turboprop airplane

1.5 老化油处理技术与设备研制获突破

8月,中国科学院沈阳应用生态研究所污染生态与环境工程中心和大庆油田公司第二采油厂合作,针对老化油的理化性质与聚驱原油特点,开发研制了老化油高效破乳剂,并在此基础上探索了老化油物相分离的技术方法,首次提出了氧化破乳、三相分离的老化油处理工艺,实现了聚合物、菌胶团、老化胶质及机械杂质等物质的高效分离;处理后的老化油理化性质显著改善,能够顺利通过电脱水处理,保证了集输系统的稳定运行。在中试研究的基础上,两研制单位还研发了成套设备,建立了具有自主知识产权的核心技术,打破了影响油田聚驱采油集输系统正常生产的瓶颈,经济、环境和社会效益显著^[9]。

1.6 成功研发出新一代通用芯片——龙芯 2E

9 月 13 日,中国科学院计算技术研究所宣布,该所成功研制出新一代通用中央处理器芯片——龙芯 2 号增强型处理器芯片,即“龙芯 2E”(见图 4)。该芯片包含 4 700 万个晶体管、面积约 2 个拇指盖大小、功耗在 3~8 W 范围内,性能达到了中档奔腾处理器的水平。作为通用 64 位处理器,“龙芯 2E”成为目前世界上除美国、日本之外性能最高的通用处理器,也是中国内地第一个采用 90 nm 设计技术的处理器;处理器最高主频达到 1.0 GHz,峰值运算速度达到 40 亿次/s 双精度浮点运算,在单处理器设计方面已达到国际先进水平,是具有自主知识产权的 CPU 芯片^[10]。



图 4 龙芯 2E

Fig. 4 Longxin 2E chip

1.7 自行研制的“中星-22 号 A”通信卫星成功发射

9 月 13 日,我国自行研制的“中星-22 号 A”通信卫星,在西昌卫星发射中心由“长征三号甲”运载火箭发射升空(见图 5)。火箭升空 25 min 后,卫星顺利进入近地点 207 km、远地点 42 000 km 的预定地球同步转移轨



图 5 卫星发射瞬间

Fig. 5 The launching of Zhongxing No.22 A satellite

道。“中星-22 号 A”是地球同步轨道通信卫星,由中国航天科技集团公司所属的中国空间技术研究院研制,卫星设计寿命为 8 年,用户为中国卫星通信集团公司所属中国通信广播卫星公司。卫星进入转移轨道后,将在西安卫星测控中心和远洋航天测量船的跟踪控制下,定点于东经 98 度赤道上空,然后交付使用^[11]。

1.8 研制成功的“飞秒光梳装置”达到国际先进水平

9 月 13 日,中国计量科学研究院承担的“飞秒激光光学频率梳的研究”项目通过鉴定。“飞秒激光光学频率梳装置”(简称“飞秒光梳装置”,见图 6)可用于对时间、频率和长度的超高精度测量,在导航定位、引力波探测、光通信等领域有着重要的作用。鉴定专家认为,该研究项目实现了一系列技术创新:采用光子晶体光纤的伺服反馈控制技术,有效地延长了飞秒光梳系统频移的锁定时间;提出并实现了适用于长时间拍频测量的不锁定系统频移的激光频率测量方法等。该课题组在国内使用“飞秒光梳装置”,首次实现了以铯原子喷泉钟为参考的碘稳频 532 nm 固体和 633 nm 氦氖激光频率测量,测量得到的碘稳频 532 nm 固体激光频率值与国际计量委员会推荐值的频差小于 0.1 kHz,相对频率不确定度为 3.6×10^{-14} (100 s 平均时间),达到国际先进水平^[12]。



图 6 飞秒激光光学频率梳装置

Fig. 6 The laser frequency comb of femtosecond level

1.9 首次全面掌握 750 kV 电网建设及运行技术

9 月 26 日,我国自主创新、自行设计、自行建设并运行管理的具有世界先进水平的国内运行电压等级最高的 750 kV 输变电示范工程安全稳定运行一周年。这标志着我国首次全面掌握了 750 kV 电网建设运行技术,为今后 750 kV 电网发展和 1 000 kV 高压电网建设提供了宝贵经验。750 kV 输变电示范工程,西起青海省民和县官亭变电站,东至甘肃省榆中县兰州东变电站,线路全长 140.708 km,两站各设主变压器 1 组,容量均为 150 万 kV·A。工程自 2005 年 9 月 26 日正式投入运行以来,一直保持安全稳定运行,累计输送电量 9.52 亿 kW·h。该工程设备国产化率达到 90%以上,关键技术研

究的 29 个子课题项目全部由我国相关科研单位、大专院校、设计单位和制造厂商独立完成, 拥有自主知识产权; 第一次制订了 750 kV 工程设计、设备制造、施工及验收规范等技术标准 20 余项, 并全部被列入国家电网公司企业标准^[13]。



图 7 国家电网公司特高压直流试验基地奠基仪式
Fig. 7 The foundation stone laying ceremony for the super-high voltage DC test base, State Grid Corporation of China

1.10 首款完全自主知识产权“WLAN 芯片”研发成功

10 月, 由中国科学院半导体研究所研发的我国首款完全具有自主知识产权的“WLAN 芯片”(见图 8)正式面世。符合 IEEE 802.11a 标准、5 GHz 频段的无线宽带“WLAN 芯片”的研发成功, 标志着我国高端芯片研发自主创新能力和射频、数模混合类高端芯片在国际范围内的核心竞争力的提升, 意味着国外垄断无线宽带芯片局面的结束^[14]。

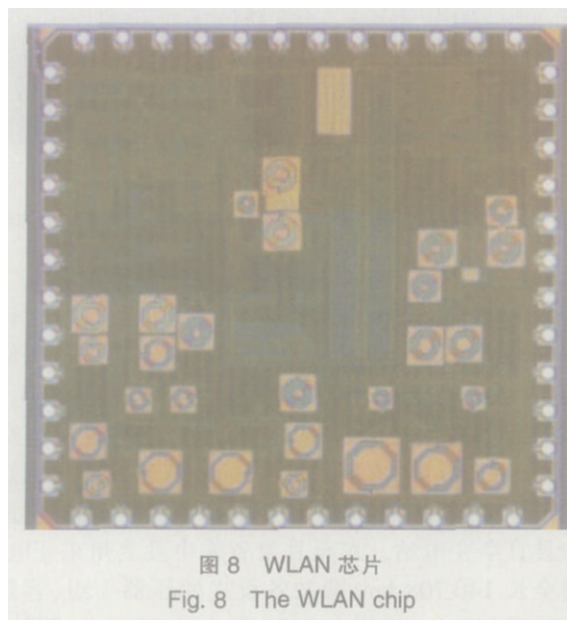


图 8 WLAN 芯片
Fig. 8 The WLAN chip

1.11 “太行”发动机研制成功

10 月 31 日, 中国航空工业第一集团公司宣布, 具

有中国自主知识产权的大推力涡轮风扇航空发动机“太行”(见图 9)研制成功, 并成为中国第三代主战飞机的配套动力装置。航空发动机一直是中国装备制造业的弱项。2002 年 5 月中国第一台具有自主知识产权的高性能涡喷发动机“昆仑”研制成功, 结束了我国只能测绘仿制、改进改型而不能自行研制航空发动机的历史, 成为继美、俄、英、法 4 个国家之后少数能够自行研制航空发动机的国家。“太行”发动机的研制成功, 标志着中国研制航空发动机的水平和档次又上了一个新台阶, 实现了航空发动机研制的三大跨越: 从中等推力发动机到大推力发动机的跨越, 从涡喷发动机到涡扇发动机的跨越, 从第 2 代发动机到第 3 代发动机的跨越, 对于中国航空工业发展和国防现代化具有重大意义^[15]。



图 9 “太行”发动机
Fig. 9 The turbofan Taihang

1.12 成功解决开架 900 t 巨大箱梁的技术问题

11 月 9 日, 目前世界上最大的公路铁路两用桥——武汉天兴洲长江大桥, 成功开架重达 900 t 的巨大箱梁(见图 10), 创下了我国铁路建设史上的一项新纪录。大桥设计施工首次采用 41 片、单片重达 900 t 的简支箱梁; 而预制、转运和架设 900 t 的箱梁, 技术标准、操作精度和作业要求都很高, 在我国铁路建设史上

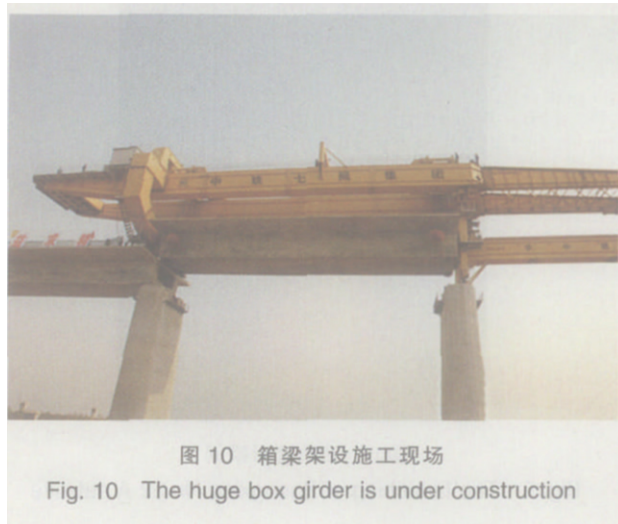


图 10 箱梁架设施工现场
Fig. 10 The huge box girder is under construction

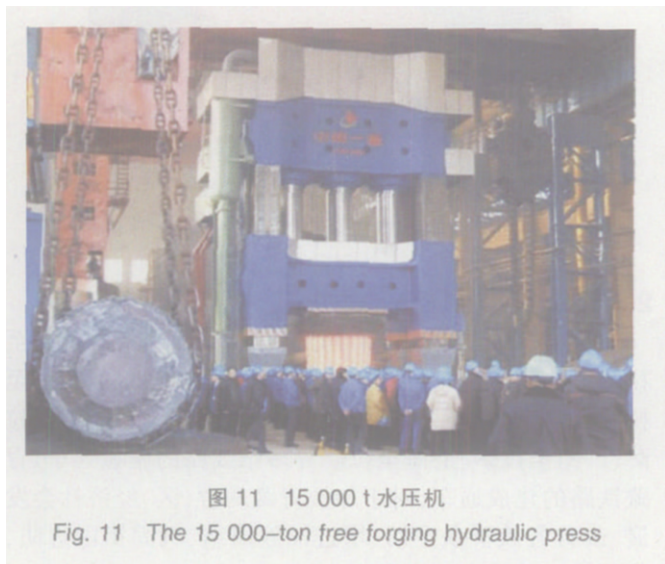
尚属首次。负责施工的中铁七局集团有限公司与西安交通大学、郑州华中建筑机械厂联合研制了具有自主知识产权、国内最先进的 HZQ900 架桥机, 并成功攻克了 900 t 箱梁预制方案及施工工艺等技术难关, 实现了我国铁路工程施工的一次技术跨越^[16]。

1.13 攻克长期困扰电解铝生产的一世界性技术难题

11 月 22 日, 由河南中孚实业股份有限公司、华中科技大学、郑州中实赛尔科技有限公司等单位联合承担的“铝电解系列不停电停开槽技术”项目通过专家鉴定。受技术条件制约, 在检修一台电解槽欲使其停止或启动时, 必须对生产中的全系列上百台电解槽同时停电。这个短时停电过程不仅将造成能耗的大幅增加、增加有害气体排放等, 而且大负荷的波动对生产设备、发电设备和电网安全也会带来较严重的危害。该项目的研发成功, 解决了这一长期困扰电解铝生产的世界性难题, 目前已申报 7 项国家专利, 其中发明专利 2 项, 拥有自主知识产权。在因高耗能而被称为“电老虎”的电解铝行业推广这项技术, 将有效减少能耗, 延长设备寿命, 减少大量的废弃物和有害气体排放^[17]。

1.14 研制成功 15 000 t 水压机

12 月 30 日, 中国首台世界最大、最先进的 15 000 t 水压机(见图 11)在黑龙江省齐齐哈尔市中国第一重型机械集团一次热负荷试车成功。这台巨型设备由我国自行设计、自行制造和自行安装, 标志着我国重型锻造设备的设计制造水平已跨入当今国际领先行列, 同时也标志着我国已具备自主生产高端大型锻造机械的能力^[18]。



2 2006 年中国重大工程进展

2.1 “大洋一号”环球科考结束

1 月 22 日, 我国“大洋一号”科考船结束环球科学考察泊靠青岛(见图 12)。本次环球科考工程始于 2005 年 4 月 2 日, 来自美国 Woods Hole 海洋研究所和德国

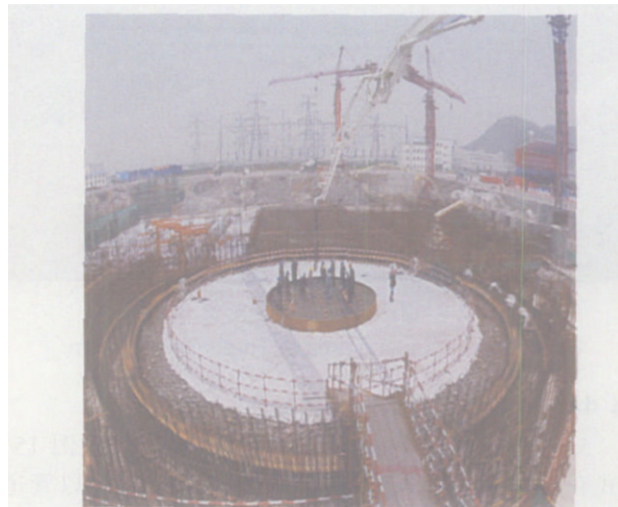
Leibniz 海洋科学研究所等 20 多家国内外研究单位的 100 多位科研人员参加了考察; 科考船穿过了太平洋、大西洋、印度洋, 历时 297 d, 行程 43 230 余海里, 创下了中国海洋科学考察史上时间之最、考察里程之最, 并达到了预定的 3 个目标: 通过在 3 大洋实施现场调查, 实现了我国在国际海底区域工作由单一的太平洋考察区域向 3 大洋的扩展, 由单一的多金属结核资源调查向多种资源综合调查的转变, 拓展了我国在国际海底区域中的活动空间; 在对西、中太平洋海山区的富钴结壳、3 大洋中脊上几个关键热液活动区的海底硫化物系统及其周边的极端生命现象考察中均有新的发现, 并首次依靠自己的力量取得了大量宝贵的资料和样品;

顺利完成了对我国自主研制的深海装备的现场试验和验收, 同时扩充和锻炼了我国深海大洋人才队伍^[19]。



2.2 秦山二期核电站通过验收

4 月 28 日, 位于浙江嘉兴海盐的秦山二期核电站首期工程通过国家验收, 扩建工程同时开工(见图 13)。



秦山二期工程是我国自主设计、建造、管理和运营的一座大型商用核电站,1号机组和2号机组先后于2002年4月和2004年5月投入商业运行。秦山二期扩建工程设计规模为两台65万kW压水堆核电机组,扩建工程建成后总装机容量将达260万kW,年发电能力约180~200亿kW·h,将与秦山一期和三期核电站共同成为我国华东重要的核电生产基地^[20]。

2.3 三峡大坝建成

5月20日,三峡大坝建成。三峡工程于1994年底正式动工,是迄今世界上最大的水利枢纽(见图14),其1820万kW的装机容量和847亿kW·h的年发电量均居世界第一。大坝全长2309m,是世界上规模最大的混凝土重力坝,一共用了1600多万m³的水泥砂石料,建成后海拔高程为185m,总浇筑时间为3080d。大坝提前近10个月全线封顶,意味着三峡工程防洪、发电、航运3大效益均得以提前发挥^[21]。12月上旬,国务院三峡工程质量检查专家组对三峡工程2006年度建设质量进行检查后认为:2006年三峡工程建设进展顺利,取得重大阶段进展,大坝全线到顶,提前1年实现了156m蓄水目标,枢纽运行安全正常;工程管理继续坚持全面、全方位过程控制,工程质量总体优良^[22]。



图14 三峡大坝全貌

Fig. 14 The panorama of Three Gorges Dam

2.4 中哈石油管道开始对我国输油

5月25日,中国-哈萨克斯坦石油管道(见图15)正式开始对我国输油,标志着我国首次实现了以管道方式从境外进口原油。全长962.2km的中哈“阿塔苏-阿拉山口”段石油管道,西起哈萨克斯坦的阿塔苏,东至中国的阿拉山口,设计年输油能力为2000万t,中国石

油天然气集团公司和哈萨克斯坦国家油气公司各占50%股份,双方共同为该工程道建设提供了7亿美元资金。按照协议,管道运营初期年输油1000万t,2010年升至2000万t;哈萨克斯坦和俄罗斯将各提供50%的输油量。中哈石油管道线路全长3000多km,其中从哈萨克斯坦最大的原油输出枢纽站阿特劳段至中国石油天然气集团公司阿克纠宾油气股份公司所属的肯基亚克油田的448km管线已于2003年3月完工并正式投入使用;“阿塔苏-阿拉山口”段工程于2005年11月15日竣工投产;肯基亚克至阿塔苏段1344km管道预计将于2010年底建成,届时中哈石油管道将全线贯通^[23]。



图15 中哈石油管道对接

Fig. 15 The joining-up of Sino-Kazakhstan oil pipe line

2.5 青藏铁路全线通车

7月1日,全线长1142km的青藏铁路格尔木至拉萨段建成并通车(见图16)。截止目前,已开通北京至拉萨、西宁至拉萨、重庆至拉萨、成都至拉萨、兰州至拉萨、广州至拉萨、上海至拉萨等多条线路的旅客列车。青藏铁路的建成通车,对于加快青藏两省(区)经济社会发展、改善各族群众生活、增进民族团结、巩固祖国边防,都具有十分重大的意义。

2.6 曹妃甸5000万t煤炭装卸码头正式开工

8月11日,曹妃甸5000万t煤炭装卸码头开工仪式举行(见图17)。该码头位于河北省曹妃甸工业区,是曹妃甸工业区大港口建设的重要组成部分,也是曹妃甸港区规划的4大专业码头之一。根据曹妃甸港区总体布



图 16 奔驰在青藏铁路上的列车
Fig. 16 The train on Qinghai-Tibet railway

局规划,曹妃甸煤码头将建设 5~10 万 t 级煤炭泊位 16 个,年煤炭下水能力 2 亿 t,分两期 4 个单元建设。本次开工建设的一期工程,概算投资 46.24 亿元,将建设 10 万 t 级煤炭装船泊位 2 个、7 万 t 级和 5 万 t 级煤炭装船泊位各 1 个,以及待泊泊位 1 个,设计年装船能力为 5 000 万 t,工程建设期为 3 年^[24]。



图 17 曹妃甸煤炭码头开工
Fig. 17 The Caofeidian coal dock starts its construction

2.7 最大跨国电力联网工程投产送电

9 月 26 日,中国目前最大的跨国电力联网工程——中越 220 kV 联网工程正式投产。中国南方电网在现有的 3 条 110 kV 线路向越南供电的基础上,开始采用 220 kV 线路由云南向越南北部 6 省供电。目前,南方电网正在加快中越第二条 220 kV 输电线路的建设,计划于 2007 年 4 月投产,同时还在积极推进中越 500 kV 联网项目的实施步伐^[25]。

2.8 黄骅港二期工程通过验收

12 月 5 日,我国第二大煤炭输出港——黄骅港二期工程通过国家验收。黄骅港位于河北省沧州市东 90 km 的渤海之滨,是国家“西煤东运”第二条大通道的主要出海口,也是集矿路港电一体化开发、产运销一条龙经营的神华系统工程的重要组成部分。该工程 1997 年

11 月正式开工建设,至今已完成一期工程和二期工程建设,拥有煤炭泊位 7 个、杂货泊位 2 个、液体化学品泊位 1 个,港口煤炭设计吞吐能力 6 500 万 t、杂货 90 万 t^[26]。

2.9 奥运场馆建设工程进展顺利

12 月 7 日,北京市 2008 奥运工程建设指挥部办公室举行新闻发布会,通报了北京奥运场馆建设的最新进展情况。截至目前,丰台垒球场(改扩建场馆)和朝阳体育中心田径场(训练场馆)已竣工交付使用;正在施工建设的场馆和相关设施总数已达到 45 个,包括 25 个比赛场馆、15 个训练场馆和 5 个相关设施。其中,国家体育场(即“鸟巢”,见图 18)主体结构工程施工已全部完成,进入膜结构、装饰装修、机电设备安装和室外工程施工阶段;国家游泳中心(即“水立方”)主钢结构施工也已完成,正在进行膜结构安装、墙体和屋外层膜结构安装施工;国家会议中心钢结构施工已完成,开始进入二次结构施工及初装阶段;奥运村 A、B、C、D4 个区 42 个住宅楼全面开工并已完成全部混凝土结构;奥林匹克森林公园已完成挖湖、堆山,正在进行绿化和水系施工;相应的市政基础设施建设也已全面启动^[27]。

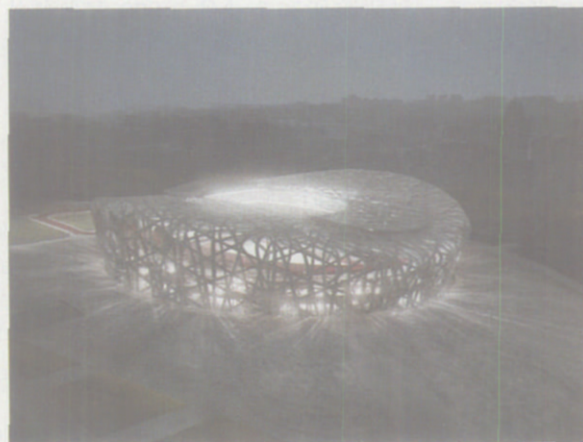
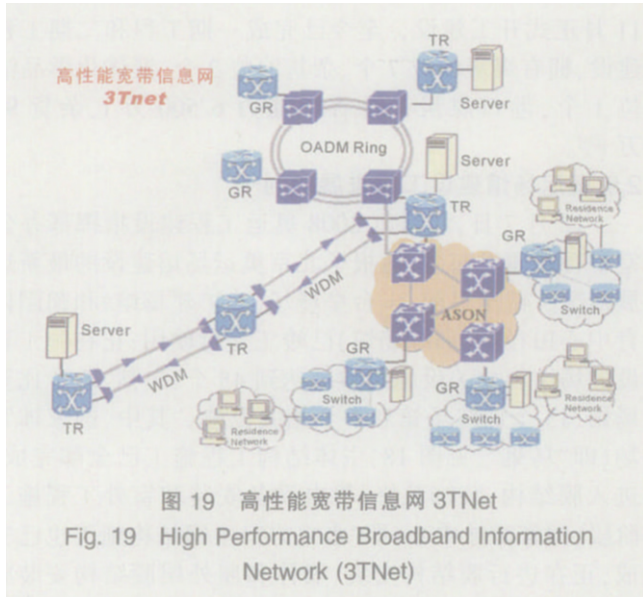


图 18 国家体育场效果图
Fig. 18 A perspective picture of the National Stadium

2.10 “高性能宽带信息网”示范工程通过验收

12 月 12 日,国家“863 计划”信息技术领域重大专项“高性能宽带信息网 3TNet”(见图 19)示范工程通过验收,并将首先在沪、宁、杭三市正式投入示范运行。该网络采用了我国首创的网络系统技术、自主研发的网络设备和创新的现代互动新媒体业务支撑体系,具有高达每秒万亿比特的核心网络带宽,可为网内每个用户提供平均 41 Mb/s 以上的接入带宽;用户可同时享用高清电视、数字电视、高保真立体声、网上冲浪和互动视频电话等原来由互联网、电信网和广播电视网分别提供的服务,还可提供和发展传统网络难以大规模承载和有序管理的远程医疗、远程教育、电子娱乐、居家办公等新兴社



会服务。业内专家表示,“高性能宽带信息网 3TNet”提出了独创的网络体系结构,在国际上率先实现了一种电路交换和分组交换相融合的网络技术新体制,从根本上突破了传统网络体系的服务理念及技术极限,为我国新一代信息基础设施的建设提供了坚实的技术保障。全国 50 多家高校、科研院所和企业的 2 000 多名科技工作者参与了这一网络的研发工作^[20]。

参考文献 (References)

- [1] 本刊编辑部. 2003 年中国重大科学、技术与工程进展[J]. 科技导报, 2004, 22(3): 59- 61.
Editorial Department of Science and Technology Review Society. Significant advances of science, technology and Engineering in China in 2003[J]. Science and Technology Review, 2004, 22(3): 59- 61.
- [2] 本刊编辑部. 2004 年中国重大科学、技术与工程进展[J]. 科技导报, 2005, 23(2): 58- 62.
Editorial Department of Science and Technology Review Society. Significant advances of science, technology and engineering in China in 2004 [J]. Science & Technology Review, 2005, 23(2): 58- 62.
- [3] 苏 青. 2005 年中国重大科学、技术与工程进展 [J]. 科技导报, 2006, 24(1): 5- 10.
SU Qing. Significant advances of science, technology and engineering in China in 2005[J]. Science & Technology Review, 2005, 24(1): 5- 14.
- [4] 苏 青. 2006 年中国重大科学进展 [J]. 科技导报, 2007, 25 (1): 5- 10.
SU Qing. Important advances of science in China in 2006 [J]. Science & Technology Review, 2007, 25(1): 5- 14.
- [5] 光电技术研究所. 我国用于核电领域的首台水下异物打捞机器人诞生[N]. 科学时报, 2006- 01- 12.
Institute of Optics & Electronics of CAS. The first rescue robot working under water in nuclear power stations [N]. Science Times, 2006- 01- 12.
- [6] 李晓玲. 全球首台非晶合金铁芯高温超导电力变压器在我国成功运行 [EB/OL]. 新华社, [2006- 01- 17]. http://news.xinhuanet.com/st/2006- 01/16/content_4059798.htm
LI Xiaoling. The world's first high temperature, superconducting power transformer made of non crystal alloy is in operation in Xinjiang, China [EB/OL]. Xinhua News Agency, [2006- 01- 17]. http://news.xinhuanet.com/st/2006- 01/16/content_4059798.htm
- [7] 等离子体所. EAST 全超导托卡马克完成首次工程调试[EB/OL]. 中国科学院, [2006- 03- 22]. <http://www.cas.ac.cn/html/Dir/2006/03/22/13/97/05.htm>
Institute of Plasma Physics of CAS. EAST(Superconducting Tokamak) has first passed its engineering tryout[EB/OL]. Chinese Academy of Sciences, [2006- 03- 22]. <http://www.cas.ac.cn/html/Dir/2006/03/22/13/97/05.htm>
- [8] 孙自法. 中国新支线飞机 ARJ21 攻克关键技术开始全面试制 [EB/OL]. 中国新闻网, [2006- 05- 03]. http://www.china.com.cn/news/txt/2006- 05/31/content_6225801.htm
SUN Zifa. The key techniques of ARJ21 turbofan airplane have been tested and the airplane is being trial- produced [EB/OL]. Chinanews Network, [2006- 05- 03]. http://www.china.com.cn/news/txt/2006- 05/31/content_6225801.htm
- [9] 毕 伟, 李 坤. 我国老化油处理技术与设备研制获突破 [N]. 科学时报, 2006- 08- 08.
BI Wei, LI Kun. The study on aging oil treatment and its equipment has been made great progress [N]. Science times, 2006- 08- 08.
- [10] 李 斌, 苗 苗. 中国研发出新一代通用芯片——龙芯 2E[EB/OL]. 新华社, [2006- 09- 13]. <http://www.cas.ac.cn/html/Dir/2006/09/14/14/34/63.htm>
LI Bin, MIAO Miao. Longxin 2E, the new generation general chip, has been developed[N]. Xinhua News Agency, [2006- 09- 13]. <http://www.cas.ac.cn/html/Dir/2006/09/14/14/34/63.htm>
- [11] 田兆运. 我国自行研制的“中星- 22 号 A”通信卫星发射成功 [EB/OL]. 新华网, [2006- 09- 13]. http://news.xinhuanet.com/st/2006- 09/13/content_5083220.htm
TIAN Zhaoyun. Zhongxing No.22 A, a satellite independently developed by China, has been successfully launched[EB/OL]. Xinhuanet, [2006- 09- 13]. http://news.xinhuanet.com/st/2006- 09/13/content_5083220.htm
- [12] 李 凝. 我国研制成功“飞秒光梳装置”达到国际先进水平 [N]. 科技日报, 2006- 09- 13.
LI Ning. The optic frequency laser comb in femtosecond order of magnitude has been successfully developed and its performance has reached the advanced international level[N]. Science and Technology Daily, 2006- 09- 13.
- [13] 毛海峰, 梁娟. 我国首次全面掌握 750 千伏电网建设及运行技术 [EB/OL]. 新华网, [2006- 09- 27]. http://news3.xinhuanet.com/fortune/2006- 09/27/content_5144448.htm
MAO Haifeng, LIANG Juan. The technique to build and run a 750 kV electric network is finally mastered by State Grid Corporation of China[EB/OL]. Xinhuanet, [2006- 09- 27]. http://news3.xinhuanet.com/fortune/2006- 09/27/content_5144448.htm

- tent_5144448.htm
- [14] 中科院半导体研究所. 我国首款完全自主知识产权 WLAN 芯片研发成功[EB/OL]. 中国科学院, [2006- 10- 31]. <http://www.cas.ac.cn/html/Dir/2006/10/31/5058.htm>
Institute of Semiconductors of CAS. The WLAN chip, with a full intellectual property right owned by China, has been successfully developed [EB/OL]. Chinese Academy of Sciences, [2006- 10- 31]. <http://www.cas.ac.cn/html/Dir/2006/10/31/5058.htm>
- [15] 张毅, 张愈升. 国产三代战机有了中国“心”[N]. 科技日报, 2006- 11- 01.
ZHANG Yi, ZHANG Yusheng. The third generation fighters made in China have now their “hearts” also made in China [N]. Science and Technology Daily, 2006- 11- 01.
- [16] 田建军. 世界最大的公铁两用桥成功开架“巨无霸”箱梁[EB/OL]. 新华网, [2006- 11- 10]. http://news.xinhuanet.com/photo/2006-11/10/content_5314677.htm
TIAN Jianjun. The huge box girder was successfully spanned on the biggest chaussee- railway bridge in the world [EB/OL]. Xinhuanet, [2006- 11- 10]. http://news.xinhuanet.com/photo/2006-11/10/content_5314677.htm
- [17] 梁鹏. 长期困扰电解铝生产的一世界性技术难题攻克[EB/OL]. 新华网, [2006- 11- 23]. http://www.ha.xinhuanet.com/add/touti/2006-11/23/content_8592353.htm
LIANG Peng. A technical problem in the production of electrolytic aluminium that has long puzzled the world is finally solved [EB/OL]. Xinhuanet, [2006- 11- 23]. http://www.ha.xinhuanet.com/add/touti/2006-11/23/content_8592353.htm
- [18] 周确. 我国制造出世界最大、最先进的 15 000 t 水压机[EB/OL]. 新华网, [2006- 12- 31]. http://news.xinhuanet.com/tech/2006-12/31/content_5551937.htm
ZHOU Que. China develops 15 000- ton free forging hydraulic press [EB/OL]. Xinhuanet, [2006- 12- 31]. http://news.xinhuanet.com/tech/2006-12/31/content_5551937.htm
- [19] 李明春, 田小明. “大洋一号”圆满完成环球科考凯旋[N]. 中国海洋报, 2006- 01- 23.
LI Mingchun, TIAN Xiaoming. The scientific survey ship “Ocean No.1” has successfully ended its mission round the Earth [N]. China Ocean Daily, 2006- 01- 23.
- [20] 谭进. 秦山二期核电站通过验收扩建工程开工[EB/OL]. 新华网, [2006- 04- 28]. http://news.xinhuanet.com/fortune/2006-04/29/content_4489656.htm
TAN Jin. The second stage construction project of Qinshan Nuclear Power Station was checked and accepted, its extension work started [EB/OL]. Xinhuanet, [2006- 04- 28]. http://news.xinhuanet.com/fortune/2006-04/29/content_4489656.htm
- [21] 江时强, 刘诗平. 中国在长江三峡建成世界最大水坝[EB/OL]. 中国网, [2006- 05- 20]. http://www.china.com.cn/zhuanti2005/txt/2006-05/20/content_6214183.htm
JIANG Shiqiang, LIU Shiping. The biggest dam, Three Gorges Dam has been built in Yangtse Rive. [EB/OL]. China Network, [2006- 05- 20]. http://www.china.com.cn/zhuanti2005/txt/2006-05/20/content_6214183.htm
- [22] 江时强. 国务院质检专家组: 今年三峡工程质量总体优良[EB/OL]. 新华网, [2006- 12- 08]. http://news.xinhuanet.com/politics/2006-12/08/content_5457361.htm
JIANG Shiqiang. The experts said that the overall quality of Three Gorges Dam in 2006 is excellent [EB/OL]. Xinhuanet, [2006- 12- 08]. http://news.xinhuanet.com/politics/2006-12/08/content_5457361.htm
- [23] 苏青. 中哈石油管道正式开始对我国输油[J]. 科技导报, 2006, 24(6): 31.
SU Qing. The Sino- Kazakhstan oil pipeline starts transporting oil to China [J]. Science and Technology Review, 2006, 24(6): 31.
- [24] 国投投资的曹妃甸 5 000 万吨煤码头工程开工[EB/OL]. 国务院国有资产监督管理委员会网站, [2006- 08- 14]. <http://www.sasac.gov.cn/zyqy/gcjz/200608140132.htm>
The Caofeidian Coal Dock starts its construction [EB/OL]. SOASA Network, [2006- 08- 14]. <http://www.sasac.gov.cn/zyqy/gcjz/200608140132.htm>
- [25] 刘羊咏, 王研. 中国最大跨国电力联网工程 26 日正式投产送电[EB/OL]. 新华网, [2006- 09- 26]. http://news.xinhuanet.com/fortune/2006-09/26/content_5140010.htm
LIU Yangyang, WANG Yan. The largest transnational electric power network in China starts transmitting electricity on 26 Sept., 2006[EB/OL]. Xinhuanet, [2006- 09- 26]. http://news.xinhuanet.com/fortune/2006-09/26/content_5140010.htm
- [26] 钱春弦. 黄骅港二期工程通过国家验收[EB/OL]. 新华网, [2006- 12- 05]. http://news3.xinhuanet.com/fortune/2006-12/05/content_5439445.htm
QIAN Chunxian. The second stage construction project for Huanghua Port, has been checked and accepted. [EB/OL]. Xinhua News Network, [2006- 12- 05]. http://news3.xinhuanet.com/fortune/2006-12/05/content_5439445.htm
- [27] 黎晗. 奥运工程建设进展顺利, 在建场馆及相关设施总数已达 45 个[EB/OL]. [2006- 12- 07]. <http://www.beijing2008.cn/31/40/article212064031.shtml>
LI Han. The constructions related to Beijing 2008 Summer Olympics Game are in good progress [EB/OL]. [2006- 12- 07]. <http://www.beijing2008.cn/31/40/article212064031.shtml>
- [28] 邹声文, 张琴. 我国“高性能宽带信息网”示范工程通过验收[EB/OL]. 新华网, [2006- 12- 12]. http://news3.xinhuanet.com/st/2006-12/12/content_5475664.htm
ZOU Shengwen, ZHANG Qin. The demonstration project of High Performance Broadband Information Network (3Tnet) has been checked and accepted [EB/OL]. Xinhuanet, [2006- 12- 12]. http://news3.xinhuanet.com/st/2006-12/12/content_5475664.htm

(责任编辑 齐志红)